



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월07일

(11) 등록번호 10-1508312

(24) 등록일자 2015년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01S 5/04 (2006.01) G01S 11/06 (2006.01)

G01S 5/02 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2013-0135718

(22) 출원일자 2013년11월08일

심사청구일자 2013년11월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120070176 A

KR1020120049600 A

KR1020110137070 A

KR1020120010114 A

(73) 특허권자

승실대학교산학협력단

서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)

(72) 발명자

신요안

서울 동작구 상도로 369, (상도동)

석진

서울 동작구 상도로 369, (상도동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 정소연

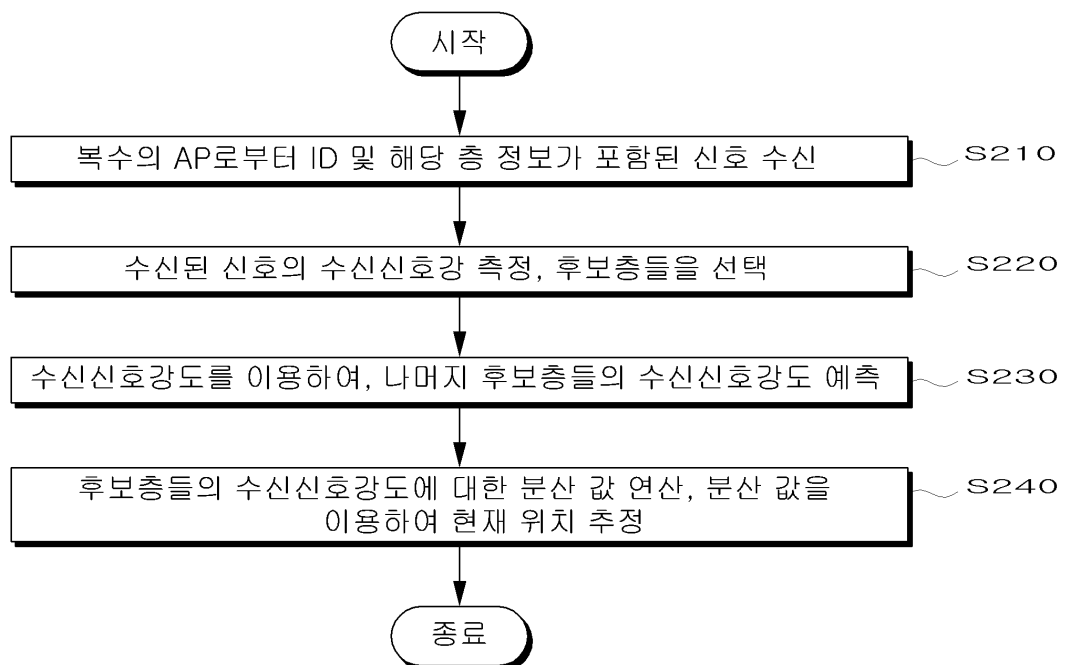
(54) 발명의 명칭 실내 측위 장치 및 이를 이용한 다층 건물내에서의 측위 방법

(57) 요약

본 발명은 다층 건물에서의 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 측위 방법은, 상기 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 단계, 상기 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택하는 단

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



계, 각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 단계, 그리고 상기 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 상기 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정하는 단계를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, Wi-Fi 신호를 이용한 RSS 기반으로 층간 위치를 측정하는데 있어서 구현 비용과 기술적 복잡도를 낮출 수 있다.

또한, 기존의 기술과 비교하여 정확도와 안정성 높은 RSS 기반의 층간 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법을 구현할 수 있다.

(72) 발명자

김광열

서울 동작구 상도로 369, (상도동)

리향

서울 동작구 상도로 369, (상도동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201010180478

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 IT 융합 고급인력양성 지원 사업

연구과제명 M2M기반 지능형 자율생산 기계 연구

기 여 율 1/1

주관기관 숭실대학교 산학협력단

연구기간 2010.06.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

실내 측위 장치를 이용한 다층 건물 내에서의 측위 방법에 있어서,

상기 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 단계,

상기 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택하는 단계,

각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 단계, 그리고

상기 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 상기 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정하는 단계를 포함하는 다층 건물내에서의 측위 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 신호를 수신하는 단계는,

Wi-Fi 신호를 이용하여 상기 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 다층 건물내에서의 측위 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 수신신호강도를 예측하는 단계는,

측정된 각 후보 층의 수신신호강도로부터 나머지 후보 층과의 층간 신호 손실 값을 고려하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 다층 건물내에서의 측위 방법.

청구항 4

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 3항에 있어서,

상기 수신신호강도를 예측하는 단계는,

다음의 수식식을 이용하여 상기 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 다층 건물내에서의 측위 방법:

$$RSSI_P = RSSI_i - L_f * |FloorID_i - P|$$

여기서, $RSSI_P$ 는 상기 나머지 후보 층 중의 하나인 P층의 예측된 수신신호강도, $RSSI_i$ 는 상기 측정된 i층에 대응하는 AP신호의 수신신호강도, L_f 는 층간 신호 손실 지수, $FloorID_i$ 는 상기 수신된 신호의 AP가 설치된 층 수, P는 상기 후보층의 층수를 각각 나타낸다.

청구항 5

청구항 5은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 4항에 있어서,

상기 현재 위치를 추정하는 단계는,

상기 분산 값이 가장 작은 층을 상기 실내 측위 장치의 현재 위치로 추정하는 다층 건물내에서의 측위 방법.

청구항 6

다층 건물 내에서의 현재 위치를 측정하기 위한 실내 측위 장치에 있어서,

상기 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 신호 수신부,

상기 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택하는 수신신호강도 측정부,

각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 수신신호강도 예측부, 그리고

상기 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 상기 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정하는 위치 추정부를 포함하는 실내 측위 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 신호 수신부는,

Wi-Fi 신호를 이용하여 상기 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 실내 측위 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 수신신호강도 예측부는,

측정된 각 후보 층의 수신신호강도로부터 나머지 후보 층과의 층간 신호 손실 값을 고려하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 실내 측위 장치.

청구항 9

청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 8항에 있어서,

상기 수신신호강도 예측부는,

다음의 수학적식을 이용하여 상기 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 실내 측위 장치:

$$RSSI_P = RSSI_i - L_f * |FloorID_i - P|$$

여기서, $RSSI_P$ 는 상기 나머지 후보 층 중의 하나인 P층의 예측된 수신신호강도, $RSSI_i$ 는 상기 측정된 i층에 대응하는 AP신호의 수신신호강도, L_f 는 층간 신호 손실 지수, $FloorID_i$ 는 상기 수신된 신호의 AP가 설치된 층 수, P는 상기 후보층의 층수를 각각 나타낸다.

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 9항에 있어서,

상기 위치 추정부는,

상기 분산 값이 가장 작은 층을 상기 실내 측위 장치의 현재 위치로 추정하는 실내 측위 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 다층 환경에서의 무선 측위에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 실내 측위 장치 및 이를 이용한 다층

[0001]

건물에서의 측위 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 각 국가별로 급격한 도시화가 진행되었고, 도심에 고층 건물들도 많이 건설되고 있다. 이러한 이유로 다층의 3차원 건물 환경 안에서 목표의 위치 정보를 요구할 때 단순한 2차원 평면 좌표의 위치정보는 목표의 정밀한 위치를 추정하는데 큰 의미가 없다. 따라서, 다층 건물 환경에서 무선측위(Wireless Localization)를 위해 해결해야 하는 우선적인 문제는 사용자가 위치해 있는 건물의 층수를 정확하게 결정하는 것이다. 특히 다양한 실내 측위 응용 서비스를 제공하기 위하여 정확한 층수 정보에 대한 수요가 급격히 늘어나고 있으며, 이러한 실내 측위에 대한 요구 사항으로 인해 최근에 층간 측위 기술에 대한 관심이 급증하고 있다.
- [0003] 실내 무선 측위는 정확도가 1m 에서 10m 까지인 GPS(Global Positioning System)에 주로 의존한다. GPS는 군사용 목적으로 개발되었으나, 현재는 무기 유도, 항법, 측량, 지도제작, 측지, 시각동기 등 군사용은 물론 민간용 목적으로도 널리 사용되고 있다. 이처럼 GPS가 실외 환경에서는 최적의 측위 성능을 보이나 신호의 감쇄 및 분산으로 인해 실내에서는 사용하지 않는 것이 적합한 상황이다. 즉, 실내 측위 시스템은 실외 측위 시스템과는 다른 요구 사항이 필요하다. 지난 10년간 실내 측위에 대해 많은 기술들이 제안되어 왔다. 그 중에서도 현재 이미 상용화 되어 있고 상대적으로 낮은 비용을 요구하는 Wi-Fi 를 이용한 기술의 연구가 많이 진행되고 있다. Wi-Fi 핫스팟(Hotspot)은 도시 건물에서 일반화 되고 있으며, 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등 대부분의 단말들이 Wi-Fi 가용 기능을 탑재하고 있으므로 Wi-Fi 신호를 이용한 층간 측위가 가능하게 되었다.
- [0004] 또한, GPS 를 기반으로 한 실외 무선 측위 기술처럼 Wi-Fi 신호를 이용해 TOA (Time of Arrival), AOA (Angle of Arrival), RSS (Received Signal Strength) 등의 무선측위를 하는 많은 알고리즘들이 제안되어 왔다. 특히, AOA와 TOA기법은 각도를 측정하고 시간적 동기화가 필요하기 때문에 추가 장비가 요구되지만, RSS 기법은 단순히 신호의 수신 크기의 측정만을 요구하기 때문에 낮은 구현 비용으로 위치 정보를 제공할 수 있다.
- [0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허공보 제2012-0069267호(2012.06.28)에 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 구현 비용과 기술적 복잡도를 낮추기 위해 Wi-Fi 신호를 이용한 RSSI 기반의 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법을 제시하는 것이다.
- [0007] 또한, 기존의 기술과 비교하여 무선 환경에서 정확도와 안정성이 높은 RSS 기반의 층간 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물내에서의 위치 측정 방법은, 상기 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 단계, 상기 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택하는 단계, 각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 단계, 그리고 상기 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 상기 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정하는 단계를 포함한다.
- [0009] 또한, 상기 신호를 수신하는 단계는, Wi-Fi 신호를 이용하여 상기 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 수신신호강도를 예측하는 단계는, 측정된 각 후보 층의 수신신호강도로부터 나머지 후보 층과의 층간 신호 손실 값을 고려하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 수신신호강도를 예측하는 단계는, 다음의 수학식을 이용하여 상기 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측할 수 있다.
- [0012]
$$RSSI_P = RSSI_i - L_f * |FloorID_i - P|$$
- [0013] 여기서, $RSSI_P$ 는 상기 나머지 후보 층 중의 하나인 P층의 예측된 수신신호강도, $RSSI_i$ 는 상기 측정된 i층에 대응

하는 AP신호의 수신신호강도, L_i 는 층간 신호 손실 지수, FloorID_i 는 상기 수신된 신호의 AP가 설치된 층 수, P 는 상기 후보층의 층수를 각각 나타낸다.

[0014] 또한, 상기 현재 위치를 추정하는 단계는, 상기 분산 값이 가장 작은 층을 상기 실내 측위 장치의 현재 위치로 추정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 다층 건물 내에서의 현재 위치를 측정하기 위한 실내 측위 장치에 있어서, 상기 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신하는 신호 수신부, 상기 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택하는 수신신호강도 측정부, 각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하는 수신신호강도 예측부, 그리고 상기 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 상기 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정하는 위치 추정부를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명인 실내 측위 장치 및 이를 이용한 다층 건물에서의 측위 방법에 따르면, Wi-Fi 신호를 이용한 RSSI 기반으로 층간 위치를 측정하는데 있어서 구현 비용과 기술적 복잡도를 낮출 수 있다.

[0017] 또한, 기존의 기술과 비교하여 정확도와 안정성 높은 RSSI 기반의 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물내에서의 측위 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물내에서의 측위 방법의 순서도이다.

도 3은 도 2에서의 S210 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도4는 도 2에서의 S220 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물내에서의 실내 측위 장치의 구성도이다.

[0021] 도 1에 나타난 것처럼, 본 발명의 실시예에 따른 실내 측위 장치(100)는 신호 수신부(110), 수신신호강도 측정부(120), 수신신호강도 예측부(130) 및 위치 추정부(140)를 포함한다. 본 발명에서 실내 측위 장치(100)는 하나의 독립된 단말기, 스마트폰, 태블릿 PC 와 같이 여러 형태의 무선 통신이 가능한 통신 단말기 형태로 구현될 수 있다.

[0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물내에서의 측위 방법의 순서도이다.

[0023] 먼저 도 2에서, 신호 수신부(110)는 다층 건물의 각층에 하나 이상 설치된 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신한다(S210).

[0024] AP(Access Point, 접근점)는 유선랜과 무선랜을 연결시켜주는 장치로서 무선랜카드가 장착된 무선 단말기를 네트워크에 연결시켜 주는 기능을 한다. AP는 대체로 독립형 장치로, 이더넷 허브(Ethernet Hub)나 서버(Server)에 꽂아 사용할 수 있는데, 특히 본 발명의 실시예에서는 PC에 설치되어 있는 인터넷 유무선 공유기로 구현될 수 있다.

[0025] AP는 각층에 적어도 하나 이상 설치되며, 각층에 복수의 AP 설치도 가능하다. 각층에 설치된 복수의 AP는 각각의 고유 ID를 가지고 있으며, 무선 단말기가 접속할 수 있도록 무선 신호를 발신한다. 상기 무선 신호에는 ID 및 AP가 설치된 해당 층에 관한 정보가 포함되어 있다.

[0026] 특히, 신호 수신부(110)는 Wi-Fi 신호를 이용하여 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신

한다.

- [0027] 다음으로, 수신신호강도 측정부(120)는 신호 수신부(110)에서 수신된 신호의 수신신호강도를 측정하고, 측정된 수신신호강도를 이용하여 후보 층들을 선택한다(S220). 각 층으로부터 수신된 신호에는 각각의 고유 ID 및 AP가 설치된 해당 층에 관한 정보가 포함되어 있으므로 신호 수신부(110)는 수신된 신호와 해당 층을 선택할 수 있다.
- [0028] 도 2에서, 수신신호강도 예측부(130)는 각각의 후보 층에 설치된 AP의 수신신호강도를 이용하여, 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측한다(S230).
- [0029] 특히, 수신신호강도 예측부(130)는 측정된 각 후보 층의 수신신호강도로부터 나머지 후보 층과의 신호 손실 값을 고려하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측한다.
- [0030] 특히, 수신신호강도 예측부(130)는 다음의 수학적 식 1을 이용하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측한다.

수학적 식 1

$$RSSI_P = RSSI_i - L_f * |FloorID_i - P|$$

[0031]

- [0032] 여기서, $RSSI_P$ 는 상기 나머지 후보 층 중의 하나인 P층의 예측 수신신호강도, $RSSI_i$ 는 상기 측정된 i층에 대응하는 AP신호의 수신신호강도, L_f 는 층간 신호 손실 지수, $FloorID_i$ 는 상기 수신된 신호의 AP가 설치된 층 수, P는 상기 후보층의 층수를 각각 나타낸다.

- [0033] 마지막으로, 위치 추정부(140)는 후보 층들의 수신신호강도에 대한 분산 값을 연산하고, 분산 값을 이용하여 현재 위치를 추정한다(S240).

- [0034] 특히 위치 추정부(140)는 분산 값이 가장 작은 층을 실내 측위 장치의 현재 위치로 추정한다.

- [0035] 이하에서는 도 3 및 도 4를 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물에서의 측위 방법에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

- [0036] 먼저 도 3은 도 2에서의 S210 단계를 설명하기 위한 도면이다.

- [0037] 도 3에서, $R = \{R_1, R_2, \dots, R_i\}$ 는 신호 수신부(110)가 수신하는 각 층의 AP에서 전송된 Wi-Fi 신호를 나타내는 집합이다. 여기서, 실내 측위 장치(100)는 전체가 i층인 건물에서 Wi-Fi 신호를 이용하여 복수의 AP로부터 ID 및 해당 층 정보가 포함된 신호를 수신한다.

- [0038] 도4는 도 2에서의 S220 단계를 설명하기 위한 도면이다.

- [0039] 도 4에서, $R_i = [FloorID_i, RSSI_i]$ 는 각 층에서 전송된 Wi-Fi 신호에 대한 해당 층 정보 및 수신신호강도를 나타낸다.

- [0040] 여기서, 수신신호강도의 단위로 dB를 사용하며, 설명의 편의상 $R_3 = \{3, 15\}$, $R_4 = \{4, 16\}$ 및 $R_5 = \{5, 14\}$ 의 신호가 수신된 것으로 가정한다.

- [0041] 즉, 3층에 설치된 AP로부터 수신된 신호의 수신신호강도는 15dB이고, 4층에 설치된 AP로부터 수신된 신호의 수신신호강도는 16dB이며, 5층에 설치된 AP로부터 수신된 신호의 수신신호강도는 14dB인 것으로 가정한다.

- [0042] 이와 같은 예에서, 전체 층에 설치된 AP 중에서 3층, 4층 및 5층에 설치된 AP으로부터만 신호가 수신되었으므로, 수신신호강도 측정부(120)는 전체 층에서 3층, 4층, 5층을 후보층으로 선택하고, 나머지 층은 후보층에서 제외시킨다. 여기서, 수신신호 측정부(120)는 수신신호강도가 기준 값 이상인 층을 후보층으로 선택하며, 기준 값은 통신 환경이나 건물 층수 등을 고려하여 설계 변경이 가능하다.

- [0043] 이와 같이 후보층이 3층, 4층, 5층으로 결정되면, 수신신호강도 예측부(130)는 수학적 식 1을 이용하여 나머지 후보 층의 수신신호강도를 예측하도록 하며, 그 결과 다음의 표 1과 같은 결과를 얻을 수 있다. 표 1에서 층간 신호 손실 지수(L_f)는 1dB인 것으로 가정한다.

표 1

[0044]

	Floor ID ₃	Floor ID ₄	Floor ID ₅
3층	15dB(측정값)	15dB(예측값)	12dB(예측값)
4층	14dB(예측값)	16dB(측정값)	13dB(예측값)
5층	13dB(예측값)	15dB(예측값)	14dB(측정값)

[0045]

표1에서 보는 바와 같이, 3층에 설치된 AP(Floor ID₃)로부터 측정된 수신신호강도가 15dB인 경우, 수신신호강도 예측부(130)는 나머지 후보 층인 4층과 5층에서의 수신신호강도를 예측할 수 있다. 즉, 수신신호강도 예측부(130)는 AP(Floor ID₃)가 4층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 14dB로 예측하고, AP(Floor ID₃)가 5층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 13dB로 예측한다.

[0046]

그리고, 4층에 설치된 AP(Floor ID₄)로부터 측정된 수신신호강도가 16dB인 경우, 수신신호강도 예측부(130)는 나머지 후보 층인 3층과 5층에서의 수신신호강도를 예측할 수 있다. 즉, 수신신호강도 예측부(130)는 AP(Floor ID₄)가 3층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 15dB로 예측하고, AP(Floor ID₄)가 5층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 15dB로 예측한다.

[0047]

마지막으로 5층에 설치된 AP(Floor ID₅)로부터 측정된 수신신호강도가 14dB인 경우, 수신신호강도 예측부(130)는 나머지 후보 층인 3층과 4층에서의 수신신호강도를 예측할 수 있다. 즉, 수신신호강도 예측부(130)는 AP(Floor ID₅)가 3층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 12dB로 예측하고, AP(Floor ID₅)가 4층에 설치될 경우의 수신신호강도를 수학적 식 1에 의하여 13dB로 예측한다.

[0048]

이와 같이, 각 층의 AP에서 측정된 수신신호강도와 예측된 수신신호강도를 표시하면 다음과 같이 $F_3 = \{15, 15, 12\}$, $F_4 = \{14, 16, 13\}$ 그리고 $F_5 = \{13, 15, 14\}$ 로 나타낼 수 있다.

[0049]

다음으로, 위치 추정부(140)는 상기 예에서 얻어진 수신신호강도를 데이터로 하여 각 층에 대한 분산 값을 연산한다.

[0050]

연산 결과, 3층에 대응하는 수신신호강도(F_3)의 분산 값 $Var(F_3)$ 은 6이고, 4층에 대응하는 수신신호강도(F_4)의 분산 값 $Var(F_4)$ 은 4.6667이며, 5층에 대응하는 수신신호강도(F_5)의 분산 값 $Var(F_5)$ 은 5임을 알 수 있다.

[0051]

따라서, 상기 분산 값 중에서 최소의 분산 값을 가지는 층이 4층이므로, 위치 추정부(140)는 실내 측위 장치(100)의 현재 위치가 4층인 것으로 추정한다.

[0052]

이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 다층 건물에서의 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법에 따르면, Wi-Fi 신호를 이용한 RSSI 기반으로 층간 위치를 측정하는데 있어서 구현 비용과 기술적 복잡도를 낮출 수 있다.

[0053]

또한, 기존의 기술과 비교하여 정확도와 안정성 높은 RSSI 기반의 층간 실내 측위 장치 및 이를 이용한 측위 방법을 구현할 수 있다.

[0054]

이제까지 본 발명에 대하여 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용 및 그와 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

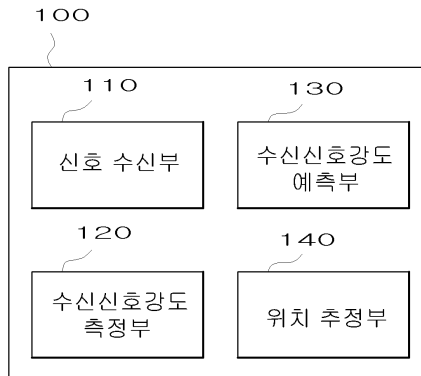
부호의 설명

[0055]

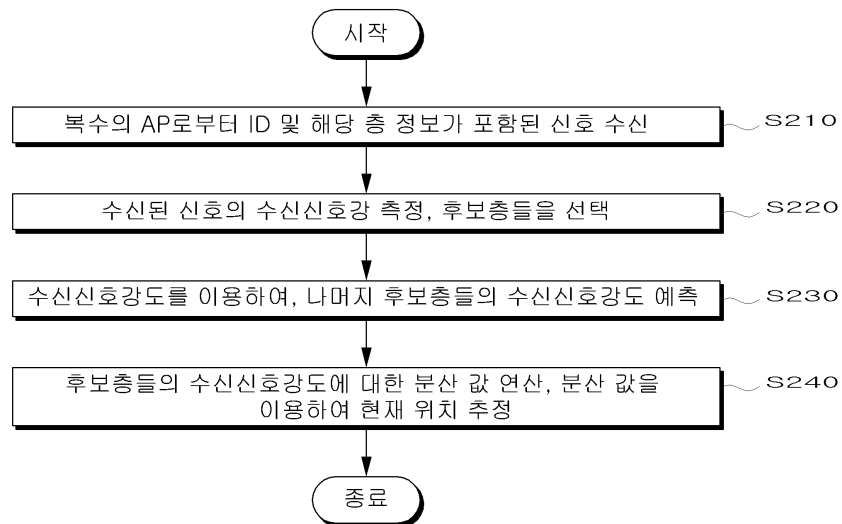
100: 실내 측위 장치, 110: 신호 수신부,
120: 수신신호강도 측정부, 130: 수신신호강도 예측부,
140: 위치 추정부

도면

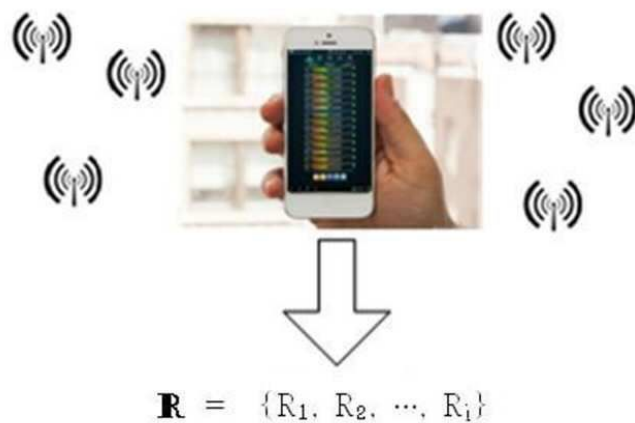
도면1



도면2



도면3



도면4

